

# 成果報告書

2016年度助成	所属機関	福島県いわき市立小名浜第一小学校	
役職 代表者名	校長 鈴木 和美	役職 報告者名	教諭 田中 徹
タイトル	科学的な思考力・判断力を高める理科学習指導の工夫		

## 1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

本校は、これまで理科の研究を進めると同時に、エネルギー教育推進校としての研究も行い、外部講師や関係機関と連携した学習を行ってきた。子どもたちは、放射線やエネルギーについての科学的な見方や考え方をもち、エネルギーの学習を通して身に付けた知識を理科の学習と関係付けたり、意味付けたりする姿が見られた。そこで、本研究では、これまでの研究の成果を生かし、理科の授業における問題解決の過程で、「科学的な思考力・判断力」をさらに高めていくには、どうすればよいかを研究することにした。研究テーマを「科学的な思考力・判断力を身に付けた子どもを育てる理科学習指導の工夫」とし、理科の授業を「事象提示」「予想を立てる場面における言語活動」「観察・実験の仕方」「考察する場面における言語活動」の4つの視点から見直すこととした。



## 2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

### （1）ICT 機器の整備

- ①iPad Air2 7台
- ②ワイヤレス投影機「wivia3」

### （2）校内研修の充実

- ①ICT 活用の研修（いわき市総合教育センターより講師招聘）
- ②理数教育の授業公開（筑波大学附属小学校より佐々木昭弘氏、夏坂哲志氏を招聘）
- ③これからの理科教育についての研修（文部科学省より教科調査官 鳴川哲也氏を招聘）
- ④プログラミング教育とタブレット端末の研修（奥羽大学より和田重雄氏を招聘）



### 3. 実践の内容

#### (1) 授業実践 3学年 理科「太陽とかげの動きを調べよう」

これまでの実践で太陽を「地球から見るか」「宇宙から見るか」という視点が曖昧だったため、子どもたちが混乱してしまうという課題があった。そこで、地球からの観測と宇宙からの見え方をつなげて考えることで、「科学的な思考力・判断力」がより高まると考えた。子どもたちは、太陽と影の向きが反対であるということを学習し、太陽の位置とその影の動き方を天球とその台紙に丁寧に記録していった。その結果をもとに、太陽の位置とその影の動き方について考える学習を行った。その方法として、ペンライトを使用した。ペンライトの明かりを日光に見立てて使用し観察した影の長さと同じように光を当てる。重なったところのペンライトの位置をプラスチックの半球体に印をつけ、太陽の位置を捉えられるようにした。この実験を通して、子どもたちは、「太陽と影の向きが反対である」という事実と「影が西から、北、東へ動いている」という事実をつなげ、「太陽は東から南、西へ動いている」と理解することができた。



#### (2) 授業実践 4学年 理科「物の体積と温度」

水の沸騰の様子を時間と温度と関係づけて捉える実験では、それぞれに役割を決め実験することが多い。時間、温度、水の沸騰の様子を記録した結果をつなげて話し合うが、じっくりと観察できない子もでてくる。時間的に再実験が難しく、話し合いに深まりが見られないという課題があった。そこで、iPadで実験の様子を撮影し、温度や時間と関係づけて撮影した動画を繰り返し見ながら、話し合えるようにした。何度も映像で確認することで、水の沸騰の様子と時間と温度の関係性を全員で捉えることができた。



#### (3) 授業実践 5学年 理科「流れる水のはたらき」

子どもたちは、日常の中で水の流れを意識して見る経験はあまりない。そこで、「浸食作用」「運搬作用」「堆積作用」の3つのはたらきを始めに学習し、その知識を使って、航空写真に写った川の流れの方向を考えられるようにした。その際、iPadを使い、グループで考えられるようにした。iPadを活用することで、必要な情報を拡大し、その部分に焦点を当てた話し合いできた。グループで話し合ったことを大きなモニターに写し、全体で共有化することができた。

#### (4) 授業実践 6学年 理科「てこのはたらき」

タブレット端末の良さである「記録」と「再生」を活用した実践が行われた。理科の授業は、グループで実験することが多い。実験の結果は交流できるが、実験の様子まで共有することはなかなか難しい。たくさんのデータからきまりを考えることが「科学的な思考力・判断力」の育成につながると考える。そこで、本実践では、グループ毎にてこの実験を行い、てこが釣り合った場面をiPadで記録する。それを再生しながら、てこのきまりを考える学習を行った。たくさんのデータに裏付けされたきまりの発見により、子どもたちの理解がさらに深まった。



#### (5) 授業実践 6学年 理科「水溶液の性質とはたらき」

より主体的で対話的な学びになるように、自分のやりたい方法で水溶液の種類を調べる授業を行った。既習事項を生かして、それぞれが実験方法を考え、予想、実験、考察を行うことができた。自分の選んだ方法だけでなく、他の子が選んだ実験にも関心をもって学習が進められるよう全体で共有する時間をとった。お互いが違う実験をすることで、予想や考察の段階における交流が活発に行われ、多角的・多面的に考えようとする姿がたくさん見られた。

## 4. 実践の成果と成果の測定方法

(1) 理科の授業を「事象提示」「予想を立てる場面における言語活動」「観察・実験の仕方」「考察する場面における言語活動」の4つの視点から見直し、授業実践を重ねてきた。事後研究会の話し合いで挙げられた成果や授業研究をきっかけに普段の授業実践で感じている手応えをまとめる。

### ①「事象提示」

事象提示では、子どもたちが疑問をもったり、解決したいという気持ちを高めたりすることを大切にしてきた。そのために、子どものもつ素朴概念と事象のズレや自分の考えと友だちの考えのズレを生かすような事象提示の工夫をしてきた。6年生の「水溶液の性質」では、「水溶液を蒸発させると何かが残る」というこれまで学習してきた事実と「水溶液を蒸発させても何も残らない」という新しい事実のズレを生かして問題解決へと導いた。5年生の「流れる水のはたらき」では、川の流れる方向を考える際、友だちと自分の考えのズレを問題解決のきっかけになるよう工夫したことで、航空写真から様々な情報を見つけることができた。

### ②「予想を立てる場面における言語活動」

予想を立てる場面においては、自分の立場をはっきりさせるよう工夫してきた。ネームプレートを使い自分の考えを全体に表し、話し合いの途中で考えが変わった場合にはネームプレートを動かし、なぜ変わったのかを表現させてきた。また、自分の予想に対する主張だけでなく、自分とは違う予想を立てた根拠を考えさせることで、より多面的・多角的な考えをもてるようにしてきた。6年生の「水溶液の性質」では、自分の解決したい実験方法を選択させたことで、他のグループの実験とその予想についての交流が活発に行われた。自分の予想を言葉にすることや自分以外の予想を聞くことの大切さを改めて感じた。

### ③「観察・実験の仕方」

これまで、正しい観察・実験が行われるよう配慮し、実験器具の正しい使い方や役割分担の徹底などを大切にしてきた。一方、多様な発見という点で課題が残っていた。そこで、6年生の「水溶液の性質」では、方法別に学習を取り入れたことにより、多様な視点をもって、問題の解決に取り組むことができた。また、4年生の「物の体積と温度」や6年生の「てこのはたらき」の実践では、実験の様子をタブレット端末で撮影して、繰り返し実験の様子を見ることで、子どもたちのたくさんの発見につながった。また、5年生の「流れる水のはたらき」では、築山に水を流す実験をした様子をタブレット端末で撮影した。その様子を「浸食」「運搬」「堆積」の3つのはたらきのどれにあたるのかを画面に書き込みながら、確認することも大変効果的であった。

### ④「考察する場面における言語活動」

考察の場面における言語活動では、実験のデータだけでなく、実験の動画や写真があると話し合いが活発に行われる。タブレットを交換し、撮影した動画をお互い見せ合うことにより、より客観性のあるデータであることを実感することができた。また、違うグループの子が見ることにより、新たな発見があったり、自分のグループの不足に気がついたりすることができた。5年生の「流れる水のはたらき」では、タブレット端末のズーム機能が大変効果的であった。雑多な情報から必要な物を見つけ、書き込みができる機能によって、話し合いがより深まった。

## (2) 2017年度にとった4月と2月のアンケート結果から見える成果

「理科の授業の中でふしぎ（問題）を見つけることができる」52%（4月）→61%（2月）

「理科の授業で話し合うと分かる」73%（4月）→79%（2月）

「観察や実験が好き」94%（4月）→96%（2月）

## 5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）

事象提示の際に「ズレを生かす」という視点を大切にしてきた。一方「ズレを揃える」ことも単元や授業によっては、効果があることが明らかになった。共通体験を設定したり、知識を与えたりすることで、スタートラインを揃え、全員で問題解決に取り組むという視点である。3年生の「太陽と影の動きを調べよう」では、「影踏み遊び」という共通の体験をさせた。この体験が、子どもたちが太陽と影の関係を考えるきっかけや予想や考察をする際の根拠になった。現在、ライフスタイルの変化や遊び方の多様化などで、子どもたちの生活体験は様々である。全員に必要な体験をさせることは、その単元の学びを支えるものになることがある。子どもたちの実態を踏まえた単元構想が今後必要である。また、5年生の「流れる水のはたらき」の学習では、演繹的な問題解決のスタイルを試みた。水の流れるは複雑で、様々に変化する。水が土の上を流れるという事実から「流れる水のはたらき」を「浸食作用」「運搬作用」「堆積作用」の3つに分けて捉えることは難しい。そこで、教科書や映像であらかじめ3つのはたらきを教え、その知識をもとに川の流れを確かめるという授業を行った。子どもたちは、3つのはたらきを知ったことで、その知識を使って川の流れの方向を考えることができた。その後の土山に水を流す実験の際も「ほら、浸食されているよ。」「削れるから堆積するんだ。」などの学んだ知識を使って事実を捉える姿が見られた。子どもたちの実態を踏まえ、演繹的な問題解決のスタイルと帰納的な問題解決の学習スタイルを使い分けることが大切であると改めて感じた。



## 6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載、放送された場合は、ご記載ください

市内からたくさんの先生方に参加していただいた。

2017年 6月23日（金）「プログラミング教育研究会」

2018年 3月 8日（木）「明日にいかせる算数・理科授業研究会」

2018年 5月 1日（火）「明日にいかせる算数・理科授業研究会」

2018年12月14日（金）「これからの理科の授業」



## 7. 所感

日産財団様のおかげで、前回の助成と併せて計4年間研究を進めることができた。「エネルギー教育」「理数教育」「プログラミング教育」の分野における地域の先進校として、本校以外の先生方も巻き込んだ研究をしてきた。子どもたちのアンケートを見ると、この4年間、「理科が好き」という子どもの割合が95%を超えている。教職員同士が、理科の授業についての話し合いを活発に行うようになり、様々な指導方法が共有化された成果だと感じている。また、理科の授業におけるICTの活用をきっかけに、他教科でも同じようなICTの活用が見られ、子どもたちの学びがより充実したものになっている。今後もこの研究をいかして、「明日の子どもたちの笑顔のために」研修を積み重ねていきたい。

日産財団様のご支援に心より感謝申し上げます。